

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Data limite para o envio da Síntese do Relatório de Impactos: **31/12/2017**

Data limite para o relatório completo: **28/02/2018**

Nome da tecnologia: Manejo Integrado de Pragas II

Ano de avaliação da tecnologia: 2018

Unidade: Centro Nacional de Pesquisa de Soja

Equipe de Avaliação: Marcelo Hiroshi Hirakuri

Londrina, março de 2017

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

1.1. Nome/Título

Manejo Integrado de Pragas II.

1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Objetivo Estratégico PDE/PDU	
X	Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio
X	Inclusão da Agricultura Familiar
X	Segurança Alimentar – Nutrição e Saúde
X	Sustentabilidade dos Biomas
X	Avanço do Conhecimento
X	Não se aplica

1.3. Descrição Sucinta

A produção agrícola é um processo dinâmico, que enfrenta constantes mudanças e convive com diversas tendências. Alguns eventos recentes prometem causar profundos impactos no manejo fitossanitário das espécies vegetais, como, por exemplo, as cultivares de soja BT RR2 (resistente a alguns insetos da ordem Lepidoptera), os sistemas integrados (e.g. lavoura, pecuária e floresta), o avanço da produção de grãos em novas fronteiras agrícolas e a retirada de princípios ativos do mercado, dentre outros.

Nesse contexto, torna-se essencial um sistema racional para o controle de pragas nos sistemas agrícola regionais. A filosofia do Manejo Integrado de Pragas (MIP) baseia-se na premissa que não são todos os insetos que necessitam de controle e que alguns níveis de infestação são toleráveis sem redução econômica de produção.

STERN *et al.* (1959) definiram a menor população de pragas que causaria dano como Nível de Dano Econômico (NDE). Entretanto, para evitar que esse NDE seja atingido, na prática, utiliza-se uma margem de segurança para tal nível de dano. Isso ocorre devido a fatores como o tempo necessário para que uma medida de controle seja eficiente, a precisão da amostragem e fenômenos climáticos que podem atrasar a realização da medida de controle (e.g períodos chuvosos). Esse nível de segurança, pouco inferior ao NDE, é conhecido como Nível de Controle (NC) ou Nível de Ação (NA).

Antes do início dos trabalhos de Manejo Integrado de Pragas da Soja (MIP-soja), tínhamos uma média de mais de cinco aplicações de inseticidas por ciclo (CORREA-FERREIRA, *et al.*, 2010), com produtos de largo espectro de ação, como o DDT e monocrotofós, entre outros. Com a criação da Embrapa Soja, em 1975, iniciaram-se os trabalhos de MIP-soja em parceria com diferentes instituições de pesquisa. Após a determinação dos níveis de controle para as principais pragas (desfolhadoras e sugadoras) da cultura passou-se a recomendar o uso de inseticidas apenas quando necessário, ou seja, quando a população de pragas estivesse igual ou acima do NC. Em alguns anos de trabalho e após o treinamento e divulgação desses níveis, aliado com a difusão de outras táticas de MIP, esse

quadro alarmante de uso de inseticidas foi revertido para uma média de apenas duas aplicações por ciclo.

Porém, nos anos recentes tem havido um grande retrocesso quanto ao controle de pragas, o que levou ao abandono maciço do MIP-Soja, gerando como impacto o uso abusivo e errôneo de inseticidas na produção de soja. A população de pragas e o NC deixaram de formar a base dos tratamentos atuais, que estão voltados para critérios subjetivos (percepção) e/ou aplicações pré-programadas (calendário), os quais, muitas vezes, buscam aproveitar outras operações agrícolas como a aplicação de herbicidas e/ou fungicidas (mistura de produtos para eliminar custos).

Com isso, voltou-se a atingir uma média de quatro a seis aplicações de inseticidas por ciclo, no cultivo da oleaginosa. Esse cenário negativo tem ocorrido em todo território nacional, constituindo um enorme risco à sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola.

Para tratar o cenário negativo vinculado ao manejo de pragas, foi elaborado o projeto de pesquisa “Estratégias de manejo integrado de pragas visando à sustentabilidade da cultura da soja em novos modelos produtivos”. Aprovado pelo Comitê Gestor das Estratégias da Embrapa (CGE), o referido projeto teve início em abril de 2011 e tem como objetivo geral “adequar o manejo de pragas da cultura da soja frente os novos avanços da cultura e da liberação da soja BT/RR2 com ênfase no MIP, a partir de estudos básicos e aplicados visando o aumento da sustentabilidade desses agroecossistemas”.

Dado o contexto explicitado, o objetivo desta avaliação de impactos é avaliar a adequação do MIP-Soja aos desafios atuais, ou seja, serão avaliados e analisados os impactos da nova fase do manejo integrado de pragas, que engloba novos conceitos que permitam adequá-lo às estratégias atuais empregadas pelos produtores em seus sistemas de produção.

Assim, para avaliar a incorporação das novas estratégias supracitada será adotada como terminologia para o título da tecnologia, Manejo Integrado de Pragas da Soja II (MIP-Soja II). Contudo, durante o texto do relatório será utilizado MIP-Soja, que é o termo amplamente utilizado na pesquisa.

1.4. Ano de Lançamento: 2011

1.5. Ano de Início de adoção: 2011

1.6. Abrangência

Nordeste		Norte		Centro-Oeste		Sudeste		Sul	
AL		AC		DF	X	ES		PR	X
BA	X	AM		GO	X	MG	X	RS	X
CE		AP	X	MS	X	RJ		SC	X
MA	X	PA	X	MT	X	SP	X		
PB		RO	X						
PE		RR	X						
PI	X	TO	X						
RN									
SE									

O MIP-Soja é uma tecnologia que pode ser empregada em todas as regiões sojícolas distribuídas pelo país.

1.7. Beneficiários

Os principais beneficiários da tecnologia são os produtores de soja nas regiões indicadas para a sua adoção. O MIP-Soja consiste em um sistema integrado de manejo que permite uma prática produtiva ambientalmente racional, sem a perda dos elevados níveis de produtividades alcançados pela sojicultura nacional.

O outro impacto do MIP-Soja, além de relacionado à competitividade da agricultura, tem forte vinculação com a segurança alimentar, pois está relacionado com a garantia de alimentos livres de resíduos da atividade agrícola. Desse modo, têm-se desdobramentos para a indústria de transformação e para os consumidores finais, que terão produtos finais à base de soja livre dos referidos resíduos.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

Os sojicultores representam o primeiro agente afetado pela tecnologia, pois o MIP consiste em uma ferramenta de manejo fitossanitário baseado em princípios racionais. Nesse sentido a tecnologia cria condições para a mitigação dos estresses bióticos que podem inviabilizar a produção de espécies vegetais, sem deixar de atender os requisitos de sustentabilidade dos ecossistemas. Em outros termos, o MIP-Soja visa o equilíbrio do sistema, com um controle eficiente de pragas baseados no nível de controle (NC) e que propicie a manutenção de inimigos naturais das pragas incidentes no sistema de produção empregado.

Os elos “fora da parteira” também serão afetados pelo MIP-Soja, dentre os quais: silos, indústrias de ração, indústrias alimentícias e consumidores finais. Esse impacto diz respeito à qualidade de grãos, ou seja, grãos livres de insetos e de resíduos de agrotóxicos. Esses fatores dão mais competitividade às agroindústrias nacionais, o que refletirá em importantes impactos econômico-sociais, dentre os quais: (a) ganho econômico, pois tais indústrias contarão com matéria-prima de alta qualidade para seus produtos; (b) empregos, gerados pelos agentes industriais supracitados; (c) saúde, vinculados a alimentos mais seguros, livre de resíduos da produção agrícola.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim (x) não ()

Tipo de Impacto: Redução de Custos

Tabela A.1 - Ganhos Líquidos Unitários Nominais

Ano	Unidade de Medida	Custo Atual (R\$/ha)	Custo Anterior (R\$/ha)	Economia Obtida (R\$/ha)
2011	Sacas por hectare	60,00	80,00	20,00
2012		60,00	80,00	20,00
2013		60,00	80,00	20,00
2014		94,60	113,30	18,70
2015		66,00	121,90	55,90
2016		68,00	126,70	58,70
2017		79,20	112,30	33,10

Tabela B.1 - Benefícios Econômicos Nominais

Ano	Participação da Embrapa (%)	Ganho Líquido Embrapa (R\$/ha)	Unidade de área	Área de Adoção	Benefício econômico (R\$)
2011	80,00%	16,00000	Hectare	30.226,25	483.620,00000
2012	80,00%	16,00000		62.605,50	1.001.688,00000
2013	80,00%	16,00000		138.680,50	2.218.888,00000
2014	80,00%	14,96000		150.865,50	2.256.947,88000
2015	70,00%	39,13000		320.929,00	12.557.951,77000
2016	70,00%	41,09000		332.519,00	13.663.205,71000
2017	70,00%	23,17000		508.641,00	11.785.211,97000
					43.967.513,33

Tabela A.2 - Ganhos Líquidos Unitários, corrigidos pelo IGP-DI.

Ano	Unidade de Medida	Custo Atual (R\$/ha)	Custo Anterior (R\$/ha)	Economia Obtida (R\$/ha)	Indexador
2011	Sacas por hectare	87,99	117,32	29,33	1,4665
2012		84,36	112,48	28,12	1,4060
2013		78,02	104,03	26,01	1,3004
2014		116,47	139,50	23,02	1,2312
2015		78,09	144,22	66,14	1,1831
2016		72,07	134,29	62,22	1,0599
2017		79,20	112,30	33,10	1,0000

Tabela B.2 - Benefícios Econômicos, corrigidos pelo IGP-DI

Ano	Participação da Embrapa (%)	Ganho Líquido Embrapa (R\$/ha)	Unidade de área	Área de Adoção	Benefício econômico (R\$)
2011	80%	23,46	Hectare	30.226,25	709.246,72696
2012	80%	22,50		62.605,50	1.408.376,74585
2013	80%	20,81		138.680,50	2.885.388,47561
2014	80%	18,42		150.865,50	2.778.756,74367
2015	70%	46,30		320.929,00	14.857.697,72203
2016	70%	43,55		332.519,00	14.481.958,91264
2017	70%	23,17		508.641,00	11.785.211,97000
					48.906.637,30

3.2. Análise dos impactos econômicos

O MIP-Soja II está sendo executado pela Embrapa Soja e outras Unidades de Pesquisa da Embrapa, em parceria com Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs) e universidades. Aqui, destaca-se a atuação das EMATER, destacadamente no estado do Paraná.

As principais ações de pesquisa são executadas pelas Unidades da Embrapa e universidades, enquanto as OEPAs parceiras dão suporte via experimentos, além de realizarem a divulgação da tecnologia junto aos produtores.

Embora tenha uma pequena área de adoção, quanto comparada com a dimensão da soja no país (próxima a 1,5% da área total), os benefícios econômicos gerados pelo MIP-Soja II se mostraram bastante significativos. Para o ano de 2017, foi estimado um benefício econômico de R\$ 11,8 milhões. Em quatro anos, tem-se um valor total de benefício, corrigido pelo IGP-DI, de R\$ 48,9 milhões.

A forte pressão exercida pelas pragas sobre os sistemas de produção de grãos nas safras recentes mostrou a ineficiência dos métodos não racionais de

controle. Fatores como a seleção de pragas resistência e a perda de eficiência de produtos em determinadas regiões produtoras fez crescer o debate sobre a necessidade de estratégias realmente eficientes e sustentáveis. Nesse sentido, espera-se um leve avanço na adoção do MIP, que continuará a ser restringido e limitado pelas ações de atores interessados na venda de pesticidas.

3.3. Fonte de dados

Os dados econômicos são objeto do projeto de pesquisa associado à tecnologia avaliada. Esses resultados foram validados por meio de ações junto a produtores rurais e parceiros como OEPAs e cooperativas agropecuárias.

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

4.1. Avaliação dos Impactos

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social (x) sim () não.

A avaliação de impactos sociais gerados pela adoção do MIP-Soja II utilizou a metodologia AMBITEC-SOCIAL, tendo como parâmetro informações obtidas junto ao setor produtivo. Nesse contexto, o objetivo foi tratar os seguintes fatores:

- O impacto social da tecnologia para produtores patronais;
- O impacto social da tecnologia para produtores familiares;
- O impacto social geral da tecnologia para propriedades produtoras de soja.

O índice geral de impactos sociais gerados pela tecnologia avaliada é obtido pela média ponderada dos índices de impactos sociais gerados pelo AMBITEC-SOCIAL para produtores familiares e patronais. O peso de cada tipo de produtor, no cálculo do índice geral de impactos sociais, foi definido por meio da análise do Censo Agropecuário (IBGE, 2015), o qual levantou o número de estabelecimentos familiares e não familiares produtores de soja no Brasil. A partir dos resultados vinculados a dados nacionais (Tabela C) decidiu-se utilizar peso 0,75 para propriedades familiares e peso 0,25 para propriedades patronais.

Tabela C. Tipos de propriedades produtoras de soja no Brasil.

Tabela 949 - Número de estabelecimentos agropecuários, Quantidade produzida, Área colhida e Valor da produção por agricultura familiar e não familiar e tipo de produção vegetal			
Variável = Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)			
Ano = 2006			
Brasil, Região Geográfica e Unidade da Federação	Tipo de agricultura		% do total
	Total	217.015	100,00%
Brasil	Agricultura familiar - lei 11.326	164.015	75,58%
	Agricultura não familiar	53.000	24,42%

Fonte: IBGE (2014).

Tabela 4.1.1. Impactos sociais – aspecto emprego

Indicador	Emprego			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
Capacitação	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Oportunidade de emprego local qualificado	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Qualidade do emprego	Não	0,00000	0,00000	0,00000

Os impactos relacionados ao emprego não se aplicaram à tecnologia. Os principais objetivos do MIP dizem respeito à viabilização da cultura no longo prazo e à segurança alimentar.

Tabela 4.1.2. Impactos sociais – aspecto renda

Indicador	Renda			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	0,25000	0,25000	0,25000
Diversidade de fonte de renda	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Valor da propriedade	Não	0,00000	0,00000	0,00000

Devido à redução na frequência de uso de inseticidas, o MIP-Soja tem como impacto um moderado aumento no montante de renda pela redução de custos. Não obstante a importância dessa economia na formação da renda do sojicultor, um aspecto fundamental é que um sistema equilibrado tem maiores condições de ser sustentável no longo prazo.

Conforme descrito na análise econômica, a pressão exercida pelas empresas do setor, que se beneficiam da venda de defensivos agrícolas, tem sido a principal barreira para uma maior adoção da tecnologia. Contudo, mesmo com uma baixa adoção, foram vislumbrados impactos socioeconômicos bastante significativos.

Tabela 4.1.3. Impactos sociais – aspecto saúde

Indicador	Saúde			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	0,20000	0,20000	0,20000
Segurança e saúde ocupacional	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Segurança alimentar	Sim	1,50000	1,50000	1,50000

Uma vez que o MIP-Soja incorre na diminuição do número de aplicações de inseticidas (via tratores), a tecnologia propicia a redução de poluentes atmosféricos. Além disso, o uso racional de pesticidas permite maior segurança alimentar, que consiste na garantia de grãos colhidos sem resíduos de agrotóxicos.

Tabela 4.1.4. Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicador	Gestão			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
Dedicação e perfil do responsável	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Condição de comercial	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Reciclagem de resíduos	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Relacionamento institucional	Não	0,00000	0,00000	0,00000

Os impactos relacionados à gestão e administração do negócio agrícola não se aplicaram à tecnologia.

4.2. Análise dos Resultados

Indicador	Avaliação Social			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
AIS	Sim	0,14750	0,14750	0,14750

Conforme prospectado junto aos produtores parceiros, que possuem áreas de Manejo Integrado de Pragas da Soja, o principal motivo para a não adoção do MIP-Soja está vinculado à pressão comercial exercida pelas empresas do setor de pesticidas. Estas empresas têm como principal objetivo a venda de agrotóxicos e contam com a visão imediatista que permeia a produção agrícola (deseja de obtenção de lucro no curto prazo) para vender seus produtos. Assim, os fabricantes de pesticidas e uma grande parte das revendas de insumos contam com uma ampla equipe de marketing e vendas, que permitem cooptar os produtores, convencendo-os que os produtos indicados oferecem vantagem econômica.

Além disso, verifica-se que a desconsideração com o principal benefício do MIP-Soja – que consiste em um sistema equilibrado que permite uma maior sustentabilidade dos sistemas de produção – independe do tipo de produtor rural, ou seja, a maioria, tanto dos produtores empresariais quanto familiares desconsideram os relevantes impactos da tecnologia.

Todavia, como verificado em experimentos e validado pelos supracitados parceiros, o que ocorre é o contrário. O MIP-Soja leva a um moderado ganho econômico pela redução de custos. Adicionalmente, conforme pode ser facilmente verificado pelos estresses bióticos (e.g fungos, insetos, etc.) que mais tem ocorrido durante as últimas safras, o manejo preventivo preconizado pelas empresas fabricantes e revendedoras de agrotóxicos não dá qualquer segurança ao produtor agrícola. Ao contrário disso, torna-se um dos principais responsáveis pelos avanços desses tipos de estresses, por desequilibrar os sistemas agrícolas regionais, tornando-os vulneráveis para o avanço de pragas, como lagartas, percevejos e mosca-branca.

Outro aspecto importante desse contexto de avanço das pragas na sojicultura diz respeito aos custos com inseticidas. Os custos de aquisição destes produtos, que ficavam entre R\$ 20,00 e R\$ 50,00 por hectare, na safra 2016/17 foram superiores a R\$ 100,00/ha, com picos de R\$ 300,00/ha, sem considerar a operação mecanizada.

4.3. Impactos sobre o Emprego

De acordo com a metodologia empregada para estimativa de geração de empregos, embora tenha gerado moderado acréscimo de renda ao produtor, não se pode considerar que a adoção do MIP, na safra 2014/15, tenha gerado novos empregos nas propriedades rurais, uma vez que a geração de empregos pelo MIP não se dá por incremento de área, mas sim pelo fato de que a tecnologia permite a sustentabilidade de longo prazo da prática agrícola.

4.4. Fonte de dados

Os dados para a avaliação social foram obtidos junto aos produtores que realizam o MIP-Soja, no âmbito do projeto supracitado a das ações da Equipe de

Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja. As entrevistas foram realizadas com o apoio de OEPAs como a EMATER.

5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1. Avaliação dos impactos ambientais

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC (x) sim () não.

5.1.1. Alcance da Tecnologia

A tecnologia está recomendada para todas as regiões produtoras nacionais. Na safra 2016/17, estima-se que a adoção da tecnologia corresponda apenas a 1,5% da área total de soja no Brasil, devido aos limitantes anteriormente citados.

5.1.2. Eficiência Tecnológica

Tabela 5.1.2.1. Eficiência Tecnológica

Indicador	Emprego			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
Uso de agroquímicos	Sim	0,70000	0,70000	0,70000
Uso de energia	Sim	0,10000	0,10000	0,10000
Uso de Recursos naturais	Não	0,00000	0,00000	0,00000

O principal impacto da adoção do MIP-Soja diz respeito à diminuição no número de aplicações de inseticidas, assim como no número de ingredientes ativos utilizados. Além disso, o uso racional de inseticidas também permite diminuir o nível de toxicidade no sistema de produção, assim como propiciar maior garantia de grãos sem resíduos de pesticidas.

Os aspectos acima citados forma o cerne da ideologia do MIP-Soja. Em decorrência destes aspectos também ocorre a diminuição no número de aplicação de inseticidas, que impacta na retração no uso de diesel na atividade agrícola.

5.1.3. Conservação Ambiental

Tabela 5.1.3.1. Conservação Ambiental para AMBITEC Agro

Indicador	Renda			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
Atmosfera	Sim	0,40000	0,40000	0,40000
Qualidade do solo	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Qualidade da água	Não	0,00000	0,00000	0,00000
Biodiversidade	Não	0,00000	0,00000	0,00000

Com a diminuição no número de aplicação de inseticidas, também pode ser observada uma retração na emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, na escala pontual. Em outros termos, ocorre a redução na frequência de operação mecanizada referente ao controle fitossanitária da lavoura.

5.1.4. Recuperação Ambiental

Tabela 5.1.4.1. Recuperação Ambiental

Indicador	Saúde			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
Recuperação ambiental	Não	0,00000	0,00000	0,00000

A tecnologia não se aplica aos impactos relacionados à recuperação ambiental, como degradação dos solos. O MIP-Soja está voltado para impactos ambientais positivos vinculados ao uso de agrotóxicos.

5.2. Índice de Impacto Ambiental

Indicador	Avaliação Social			
	Se aplica	Familiar	Patronal	Geral
AIA	Sim	0,55000	0,55000	0,55000

A proliferação de pragas tem se constituído em um dos principais problemas da sojicultura. Nas últimas safras, em diversas regiões de cultivo houve perda de produtividade em decorrência de estresses causados por ataques severos desses tipos de agentes, com destaque para as lagartas, percevejos e mosca-branca. Nem a elevação de dose ou o aumento da aplicação de inseticidas foram suficientes para impedir perdas de produtividade.

Como verificado ao longo desse relatório, o princípio do MIP-Soja é a racionalidade no controle de pragas da soja baseada no estabelecimento e adoção de um nível de controle (NC), que pautará a decisão sobre o uso de pesticidas na lavoura. Além disso, é preconizada a interação entre as estratégias de controle químico e biológico, de tal forma que se utilizem produtos que causem menor impacto ao ambiente e favoreçam a manutenção de inimigos naturais das pragas incidentes no sistema de produção empregado.

O controle fitossanitário sustentável proporcionado pelo MIP-Soja permite um sistema mais equilibrado, com capacidade de obter altos rendimentos produtivos, diante de um menor uso de insumos produtivos. Em outros termos, tem-se a condição necessária para gerar um elevado nível de receita e incorrer em menores custos operacionais, aumentando a renda agrícola.

Além disso, ressalta-se que estratégias ambientalmente racionais como o MIP-Soja tem seu impacto mais destacado no longo prazo. Ou seja, os ganhos ambientais e socioeconômicos em sistemas agrícolas regionais equilibrados tendem a aumentar com tempo, em relação a sistemas agrícolas regionais em desequilíbrio.

5.3. Fonte de dados

Os dados para a avaliação social foram obtidos junto aos produtores que realizam o MIP-Soja, no âmbito do projeto supracitado a das ações da Equipe de Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja. As entrevistas foram realizadas com o apoio de OEPAs como a EMATER.

6. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

Os benefícios diretos causados pelo MIP-Soja visam atender aos objetivos de: (1) segurança alimentar, representado pela oferta de grãos livres de resíduos de

agrotóxicos; (2) competitividade e sustentabilidade do agronegócio da soja, por meio de um sistema que remunere melhor o produtor tanto no curto quanto no longo prazo.

De acordo com as consultas de campo, houve um moderado acréscimo de renda nos últimos anos, para os adotantes do MIP-Soja II, decorrente de menores custos no controle de pragas. Contudo, a ação comercial agressiva dos fabricantes e revendedores de defensivos agrícolas e a visão de curto prazo do setor agrícola fizeram com que o MIP-Soja tivesse uma baixíssima taxa de adoção. Mesmo assim, verifica-se um valor significativo de benefício econômico em 2017 (R\$ 11,8 milhões), em virtude da área nacional de soja (33,909 milhões de hectares), que amplifica o ganho líquido obtido.

O avanço de pragas na cultura da soja (e.g. *Helicoverpa armigera*, falsa-medideira, mosca-branca e percevejo marrom) tem elevado sobremaneira os custos com inseticidas no cultivo da cultura. Isso aumentou a necessidade de que o sojicultor adote práticas mais racionais, que impactem na sustentabilidade do seu sistema de produção. Isso não apenas colocou o MIP-Soja em evidência, com ações como a Caravana da Soja pela Embrapa, mas fez com que determinadas ferramentas voltassem a fazer parte do contexto da produção sojícola, como o controle biológico, que consistiu em uma das alternativas para o manejo da lagarta *Helicoverpa armigera*.

7. CUSTOS DA TECNOLOGIA

7.1. Estimativa dos Custos

Tabela 8.1.1. Estimativa dos custos

Ano	Custo da tecnologia (R\$)					Total
	Pesquisa	Pessoal	Transferência	Administrativo	Depreciação	
2011	75.876,25000	697.405,57920	20.958,75000	27.945,00000	6.500,00000	828.685,57920
2012	88.975,46875	697.405,57920	25.325,15625	33.766,87500	6.500,00000	851.973,07920
2013	88.134,53125	697.405,57920	25.044,84375	33.393,12500	6.500,00000	850.478,07920
2014	6.358,58000	746.223,96974	1.809,18000	2.412,24000	6.500,00000	763.303,96974
2015	0,00000	798.459,64763	0,00000	0,00000	6.500,00000	804.959,64763
2016	0,00000	854.351,82296	0,00000	0,00000	6.500,00000	860.851,82296
2017	0,00000	897.069,41000	0,00000	0,00000	6.500,00000	903.569,41000
TOTAL	259.344,83	5.388.321,59	73.137,93	97.517,24	45.500,00	5.863.821,59

7.2. Análise dos Custos

A Tabela 7.1.1 ilustra os custos relacionados ao MIP-Soja II. Os recursos disponibilizados para pesquisa, transferência de tecnologia e gastos administrativos advêm do projeto de pesquisa relatado ao longo deste relatório. Quando se considera a natureza e impactos da tecnologia (benefício econômico de quase R\$ 11,8 milhões, segurança alimentar e competitividade da cadeia produtiva da soja), tais dispêndios são relativamente baixos e restringidos pelos limites orçamentários dos Macroprogramas.

De outra forma, os dispêndios com pessoal são expressivos, fazendo com que os custos com a geração da tecnologia sejam elevados. Estes gastos significativos são decorrentes da ampla rede de pesquisa necessária para a consecução dos planos de ação e atividades do referido projeto. Em outras palavras,

a execução das ações relacionadas às pesquisas com MIP-Soja dependem de uma rede sólida de pesquisadores com remuneração condizente a sua formação.

7.3. Análise de Investimentos

Tabela 7.3.1. Fluxo de caixa e indicadores financeiros.

Análise de Investimentos relacionado a cultivares de soja				
Etapa	Safra	Saídas	Receitas	Fluxo de caixa
1	2010/11	828.685,58	709.246,73	-119.438,85
2	2011/12	851.973,08	1.408.376,75	556.403,67
3	2012/13	850.478,08	2.885.388,48	2.034.910,40
4	2013/14	763.303,97	2.778.756,74	2.015.452,77
5	2014/15	804.959,65	14.857.697,72	14.052.738,07
6	2015/16	860.851,82	14.481.958,91	13.621.107,09
7	2016/17	903.569,41	11.785.211,97	10.881.642,56
		5.863.821,59	48.906.637,30	43.042.815,71
TMA		6,00%	6,00%	6,00%
VPL		4.668.022,39	35.695.799,08	31.027.776,68
TIR				653,23%
IBC				7,65

A partir dos procedimentos de cálculos dispostos em Kuhnen (2008), foram estimados alguns indicadores financeiros associados ao MIP-Soja II. Verificou-se que, para uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 6%, com apenas quatro safras de adoção, o MIP-Soja II alcançou um Valor Presente Líquido (VPL) da ordem de R\$ 31.027.776,68. A partir dos VPL's dos investimentos e retornos econômico-financeiros, foi calculado um Índice de Benefício Custo igual a 7,65. Por fim, a Taxa Interna de Retorno (TIR) alcançou 653,23%.

Nesse sentido, mesmo perante uma baixa taxa de adoção, os resultados obtidos pelo MIP-soja II foram amplamente positivos, com VPL e TIR bastante significativos, além de retornar a sociedade R\$ 7,65 a cada R\$1,00 investido.

9. AÇÕES SOCIAIS

Os programas sociais da unidade não têm vínculos com a tecnologia.

Tabela 9.1. Ações Sociais

Tipo de ação
Ações de filantropia
Agricultura familiar
Apoio Comunitário
Comunidades Indígenas
Educação e formação profissional externa
Educação e formação profissional interna
Meio ambiente e educação ambiental
Participação no Fome Zero
Reforma Agrária
Saúde, segurança e medicina do trabalho
Segurança Alimentar

10 – BIBLIOGRAFIA

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELLIZZARO, E. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Número de estabelecimentos agropecuários**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=949&z=t&o=3>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

KUHNEN, O. L. **Finanças empresariais**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 386p.

STERN, V.M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, K.S. The integrated control concept. **Hilgardia**. v.29, p.81-101. 1959.